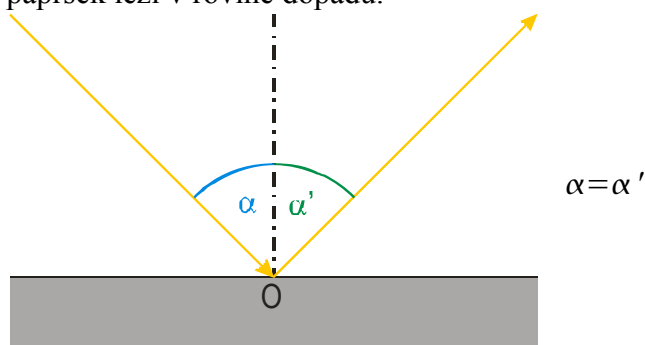


5.1.2 Odraz světla

Předpoklady: 3105, 5101

Světlo je vlnění \Rightarrow na rozhraní dvou prostředí se odráží a láme.

Zákon odrazu: Velikost úhlu odrazu α' se rovná velikosti úhlu dopadu α . Odražený paprsek leží v rovině dopadu.



Kolmice dopadu - kolmice vztyčená na rovinu rozhraní v místě dopadu

Rovina dopadu – rovina určená dopadajícím paprskem a kolmicí dopadu

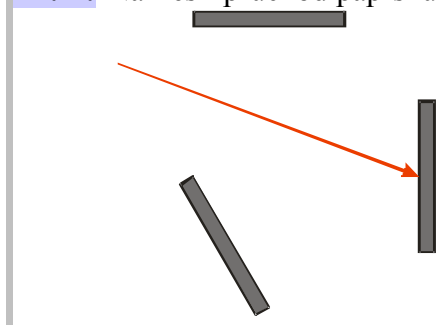
Úhel dopadu – úhel, který svírá dopadající paprsek světla s kolmicí dopadu

Úhel odrazu – úhel, který svírá odražený paprsek světla s kolmicí dopadu

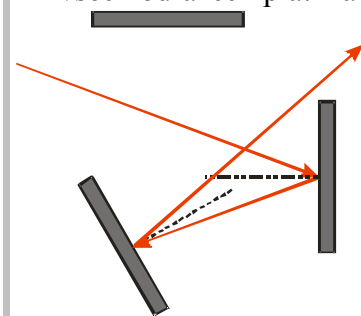
Použití:

zrcadlo – rovná plocha odrážející světlo

Př. 1: Nakresli průchod paprsku soustavou zrcadel na obrázku:



Při všech odrazech platí zákon odrazu:



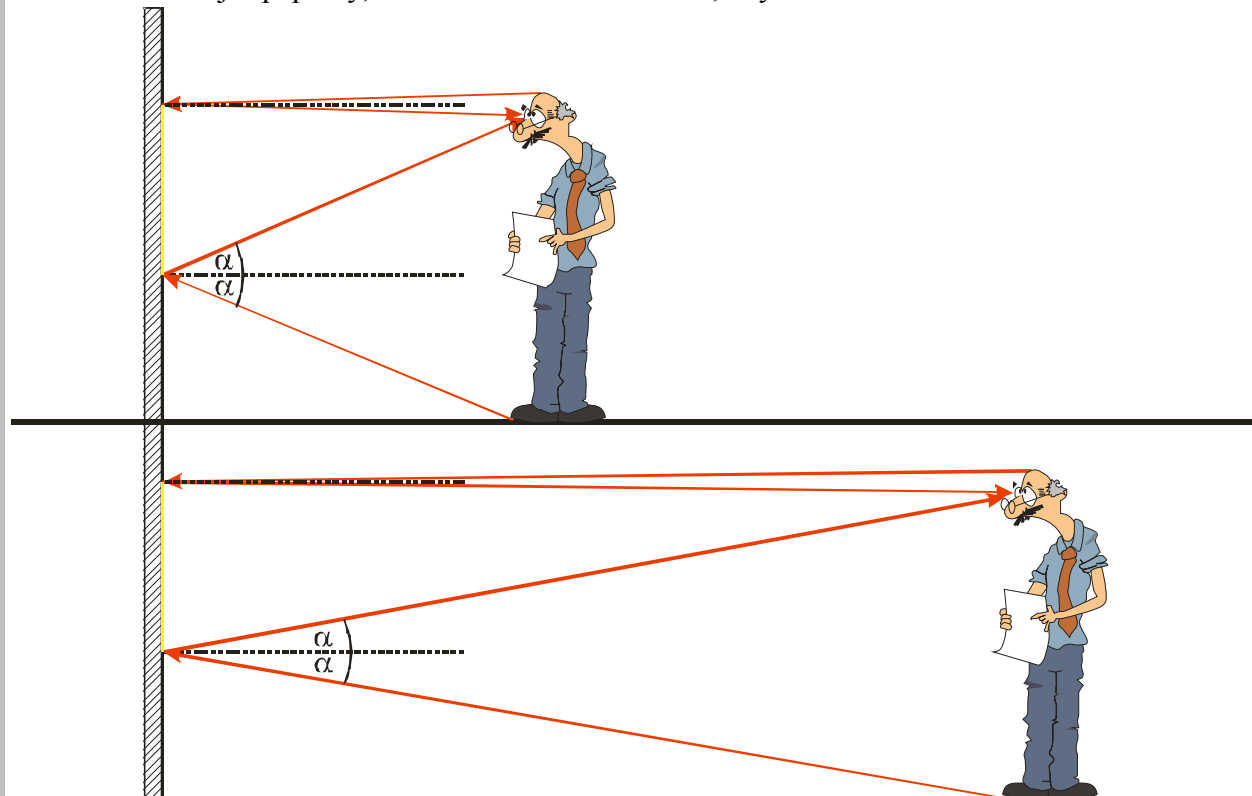
Př. 2: Napiš, které části třídy uvidíš v zrcadle umístěném na katedře.

Samozřejmě záleží na tom, kde sedíš a jak je zrcadlo na katedře položené. Výsledky si každý snadno zkontroluje pokusem.

Pedagogická poznámka: všechny zrcadlové pokusy provádíme ve třídě, se třemi toaletními zrcadly, která jsem zachránil, když se ve škole opravovaly záchody.

Př. 3: Rozhodni, jakou výšku musí mít zrcadlo v obchodě, aby zákazník viděl celou svou postavu.

Nakreslím si krajní paprsky, které musí zrcadlo odrazit, abych viděl celé tělo:

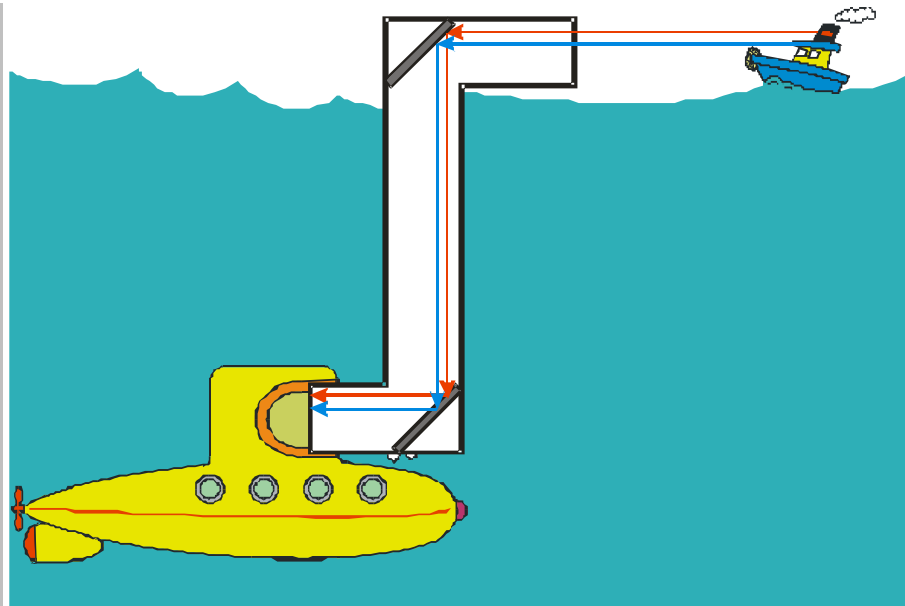
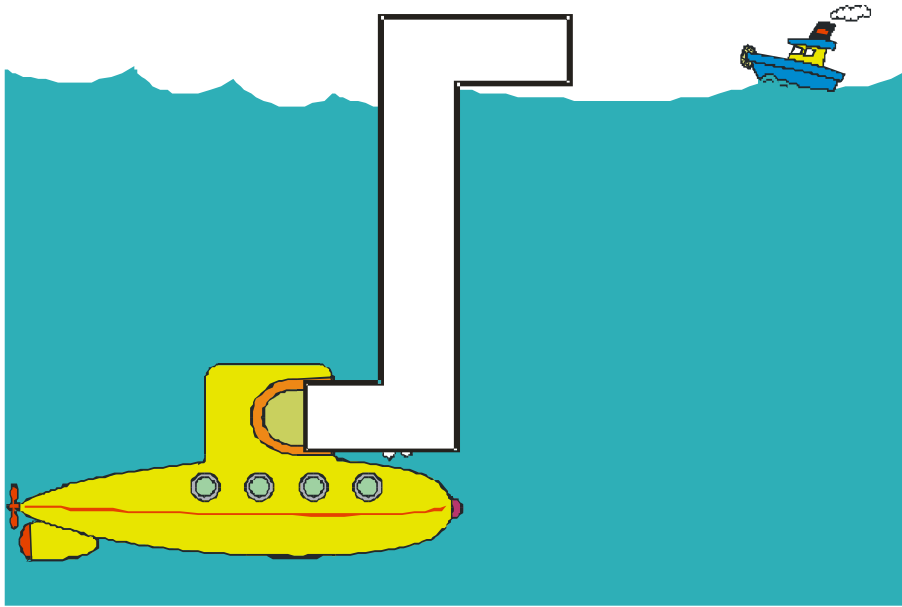


⇒ výška zrcadla musí být poloviční vzhledem k výšce člověka a nezáleží na vzdálenosti člověk - zrcadlo.

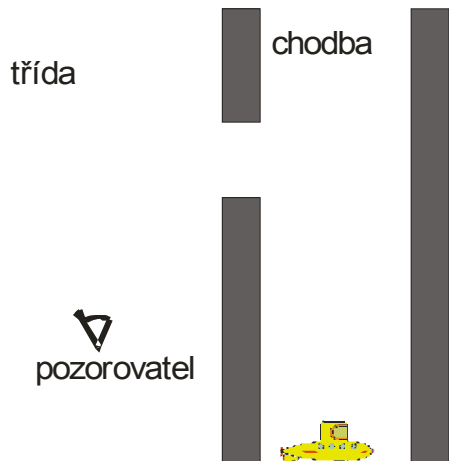
Pedagogická poznámka: Prakticky všichni studenti vyřeší problém stejně špatně: záleží na vzdálenosti od člověka od zrcadla. Nikdo se nepokusí si nakreslit obrázek, všichni řeší příklad odhadem, což je ta největší chyba.

Periskop - zařízení, které umožňuje ponorce bez vynoření pozorovat situaci nad hladinou (nebo obecně koukat za roh)

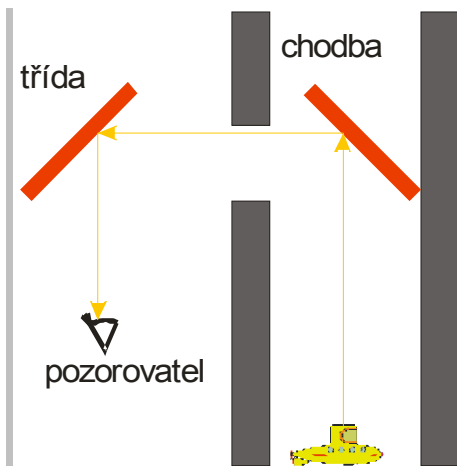
Př. 4: Navrhni vnitřní konstrukci periskopu a nakresli průchod paprsků tímto zařízením.



Př. 5: Navrhni rozmístění zrcadel tak, aby student třídy ze svého místa viděl ponorku plující po chodbě.



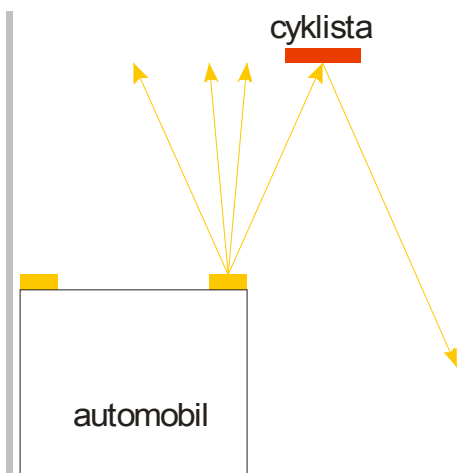
Musíme použít dvě zrcadla:



Návrh je samozřejmě ihned možné ověřit prakticky (až na tu ponorku. Ta na chodbě zřejmě plavat nebude).

Odrázky - mají varovat řidiče auta před cyklistou, chodcem nebo překážkou tím, že odrážejí zpět světlo z reflektorů automobilu.
podle názvu a funkce souvisí s odrazem světla. Jedná se o malá zrcátka?

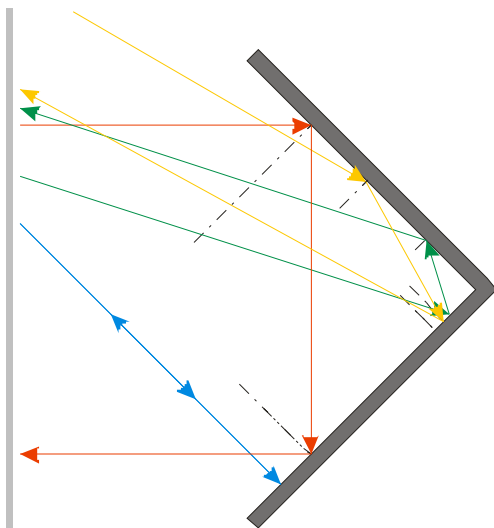
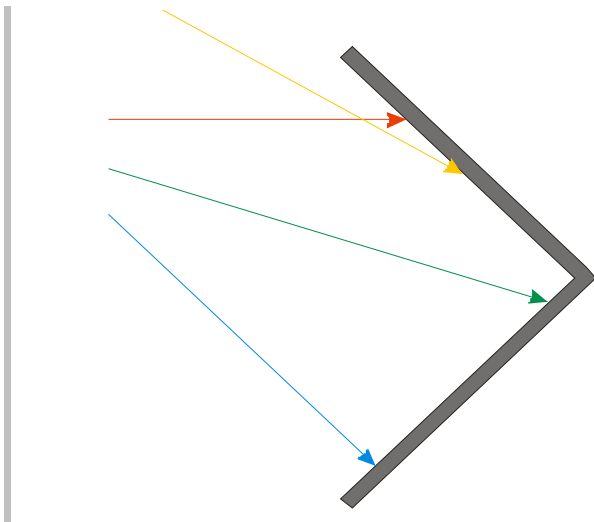
Př. 6: Nakresli do obrázku chod paprsků, které by vycházejí z reflektorů automobilu a dopadají na odrazku. Předpokládej, že odrazka je malé zrcátko. obrázek kreslí pro pohled shora.



paprsky z reflektoru se neodrážejí zpět k autu, ale naopak pryč ze silnice \Rightarrow pokud řidič nepojede přímo za cyklistou, vůbec ho nevidí (zato zájící v poli budou mít světla odraženého od odrazky dost) \Rightarrow odrazka není malé zrcátko, její konstrukce musí být složitější, aby odrážel světlo od auta zpět k autu.

Odrážka opravdu nevypadá jako zrcátko. Je z umělé hmoty na ze druhé strany z ní vystupují malé krychličky.

Př. 7: Nakresli do obrázku chod paprsků, které z různých směrů dopadají na dvojici dvou navzájem kolmých zrcadel.



Každý paprsek, který se odrazí od obou zrcadel se odrazí do stejného směru, ze kterého přiletěl (přesně to potřebujeme od odrazky).

⇒ odrazka je soustavou malých koutů, přesto stále ještě pořádně nevíme, jak funguje, protože jednotlivé krychličky nemají stěny jako zrcátka a hlavně je odrazka otočena krychličkami na druhou stranu (směrem ke kolu) ⇒ to nám zbude na další hodiny

Pedagogická poznámka: Pokud si ze zrcadel postavíte kout, můžete si vyzkoušet, že svůj obraz v něm uvidíte víckrát a daleko a při daleko větším rozsahu pozorovacích úhlů.

Zbývá poslední problém: známe dvě věci, které hodně odráží světlo:

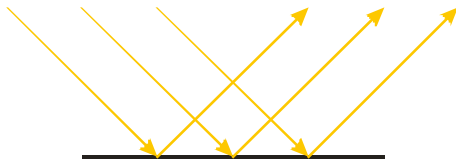
- zrcadlo (vidíme v něm předměty, dělá „prasátka“, samo není vidět, jsou v něm vidět jiné věci)
- například bílá zeď (nevidíme v něm předměty, nedělá „prasátka“, je dobře vidět jako zeď, neukazuje nic jiného)

V obou případech je výsledek zcela rozdílný. Jak to?

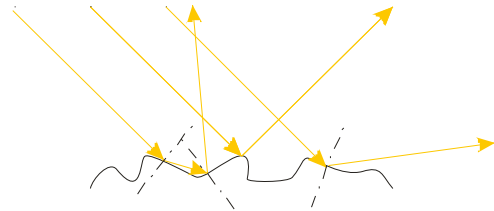
dva druhy odrazu

pravidelný (zrcadlový) odraz

rozptýlený (difúzní) odraz



odrazová plocha je rovná \Rightarrow paprsky, které dopadají na plochu rovnoběžně, se rovnoběžně odrážejí



odrazová plocha je hrbolatá \Rightarrow paprsky, které dopadají na plochu rovnoběžně, se odrážejí do různých směrů

o tom, jak druh odrazu určuje uvedené vlastnosti, si řekneme později

Shrnutí: Světlo se odráží pod stejným úhlem, pod jakým dopadlo.